

Pengembangan Plat Biomedis berbasis PLA/Pati Sagu dengan Compatibilizer Poly Ethylene Glycol menggunakan Metode Injection Molding = Development of Biomedical Plate Based on PLA/Sago Starch With Compatibilizer Poly Ethylene Glycol Using Injection Molding.

Athoillah Azadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505051&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Poly lactide acid (PLA) telah banyak diteliti dan telah digunakan sebagai material yang dapat digunakan untuk plat penyambung tulang (miniplate). Namun, PLA memiliki degradasi yang lambat pada fase kristal dapat menyebabkan beberapa komplikasi pada jaringan. Miniplate berfungsi sebagai penyambung tulang rusak yang dapat ditransplantasikan ke dalam tubuh tanpa adanya penolakan dari tubuh. Pati sago (Metroxylon sago) sebagai polimer biodegradable yang keberadaannya melimpah di Indonesia, memiliki kemampuan degradasi yang baik dan tidak beracun, berpotensi memperbaiki sifat degradasi dari PLA. Penelitian ini bertujuan menganalisa karakteristik implan miniplate yang terbuat dari campuran PLA/pati sago dengan compatibilizer Poly ethylene glycol (PEG) menggunakan metode injection molding pada berbagai variasi temperatur injeksi. Proses pencampuran PLA dengan pati sago dan PEG menggunakan metode solution blending. Penelitian ini menggunakan material pati sago sebagai pengisi (filler) pada PLA dengan prosentase 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat campuran PLA/pati sago. Compatibilizer PEG 10% dan 20% berat ditambahkan ke dalam campuran PLA/pati sago dan digunakan untuk mencetak miniplate pada temperatur injeksi 150 oC, 160 oC, 170 oC, dan 180 oC. Sifat mekanik, sifat biodegradabilitas, struktur, sifat termal, serta morfologi dari produk miniplate berhasil dianalisis. Pada campuran PLA/pati sago menunjukkan bahwa keseragaman distribusi dan ikatan antarmuka pati sago dan PLA menjadi penyebab pada penurunan kekuatan tarik, kekuatan bending, serta modulus elastisitas dibandingkan dengan PLA murni. Penambahan compatibilizer PEG memberikan pengaruh pada peningkatan ikatan antarmuka pati pada matrik PLA, peningkatan kemampuan tarik, penurunan temperatur lebur (T_m) dan temperatur transisi kaca (T_g), serta meningkatkan derajat kristalinitas (X_c) dari miniplate. Peningkatan temperatur injeksi akan meningkatkan laju degradabilitas. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pencetakan optimum miniplate dengan injection molding berada pada temperatur 170 oC pada penambahan PEG 10%.

<hr>

ABSTRACT

Poly lactide acid (PLA) has been widely studied as a material for bone joint plates (miniplate). However, slow degradation of PLA on crystal phase could resulting several complications in the tissue. Miniplate function as a connective bone fracture which can be transplanted without repudiation from the human body. Sago starch (Metroxylon sago) as abundant biodegradable polymer available in Indonesia, has better degradation properties and also non-toxic, potentially can improve the degradation properties of PLA. The purpose of the study was to characterize miniplate implants made of PLA/sago starch coupled with Poly ethylene glycol (PEG) as compatibilizer using injection molding methods at various injection temperatures.

The solution blending method is used for the preparation. This study uses sago starch as filler in the PLA matrix with a percentage of 10 wt%, 20 wt%, 30 wt%, 40 wt% and 50 wt%. PEG 10 wt% and 20 wt% was added to PLA/sago starch then used to production at injection temperatures of 150 oC, 160 oC, 170 oC, and 180 oC. Mechanical and thermal properties, biodegradability, structure, and morphology of the miniplate products were analyzed. On PLA/sago starch blend shown that uniformity distribution of sago starch and interface bonds causing decrease tensile and bending strength, also modulus of elasticity compared with pure PLA. Added PEG as a compatibilizer effecting enhancement on interface starch bonds on PLA matrix, increasing drawability, decreasing melting temperature (T_m) and glass transition temperature (T_g), and increasement of crystallinity (X_c). Increasing injection temperatures will promote degradability rate. Research finds the optimum molding temperature using injection molding are at 170 oC in addition 10% PEG.